

MANUFACTURE OF METAL DIBORIDE CERMET BY IMPREGNATION

Patent Number: JP56078480
Publication date: 1981-06-27
Inventor(s): WATANABE TADAHICO;; ISAYAMA YUKIO;; SATOU KENJI;; KOBAYASHI HIDEKAZU
Applicant(s): KOGYO GIJUTSUIN;; SHIZUOKA PREFECTURE
Requested Patent: ☐ JP56078480
Application Number: JP19790152266 19791124
Priority Number(s): JP19790152266 19791124
IPC Classification: C04B35/58; C04B41/04; C22C1/05
EC Classification:
Equivalents: JP1137458C, JP57029438B

Abstract

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56-78480

⑤ Int. Cl.³
C 04 B 41/04
35/58
C 22 C 1/05

識別記号

1 0 5

庁内整理番号
7918-4G
7412-4G
6735-4K

④ 公開 昭和56年(1981)6月27日

発明の数 2
審査請求 有

(全 3 頁)

⑭ 溶浸法によるニホウ化金属サーメットの製造
方法

⑮ 特 願 昭54-152266

⑯ 出 願 昭54(1979)11月24日

⑰ 発 明 者 渡辺忠彦
佐賀市日の出1丁目20番8号

⑱ 発 明 者 諫山幸男

鳥栖市布津原町11

⑲ 発 明 者 佐藤憲治
浜松市泉1丁目8-18

⑳ 発 明 者 小林秀和
鳥栖市桜町1163-23番地

㉑ 出 願 人 工業技術院長

㉒ 復 代 理 人 弁理士 阿形明

㉓ 出 願 人 静岡県

明 細 書

1. 発明の名称

溶浸法によるニホウ化金属系サーメットの製造
方法。

2. 特許請求の範囲

1 TiB₂, CrB₂, TaB₂, MnB₂, MoB₂, YB₂,
VB₂, HfB₂, NbB₂, AlB₂ 及び ZrB₂ などニホウ
化金属の中から選ばれた少なくとも2種のニホウ
化金属粉末を成形、焼結させた焼結体に、ホウ化
ニッケル、ホウ化鉄、ホウ化コバルト、リン化ニ
ッケルの中から選ばれた少なくとも1種の結合剤
を溶浸することを特徴とするニホウ化金属サーメ
ットの焼結体の製造方法。

2 TiB₂, CrB₂, TaB₂, MnB₂, MoB₂, YB₂,
VB₂, HfB₂, NbB₂, AlB₂ 及び ZrB₂ などニホウ
化金属の中から選ばれた少なくとも2種のニホウ
化金属粉末にホウ化ニッケル、ホウ化鉄、ホウ化
コバルト、リン化ニッケルの中から選ばれた少な
くとも1種の結合剤を添加混合し、その混合粉末

を成形後、一次焼成し、さらにその焼成体に、ホ
ウ化ニッケル、ホウ化鉄、ホウ化コバルト、リン
化ニッケルの中から選ばれた少なくとも1種の結
合剤を溶浸することを特徴とするニホウ化金属系
サーメットの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、少なくとも2種以上のニホウ化金属
粉末を成形焼結させた焼結体、もしくは2種以上
のニホウ化金属にホウ化金属、リン化ニッケルま
たはそれらの混合物を混合させた粉末を成形仮焼
結させた焼結体に、ホウ化金属、リン化ニッケル
またはそれら混合物を溶浸させることを特徴とす
る高密度かつ高強度なニホウ化金属焼結体の製造
方法に関するものである。

ニホウ化金属は、一般に融点、硬度、高温強度
が高いため、ロケット材料、切削工具材料、熱機
関部品材料としての用途が期待されているが、ニ
ホウ化金属単味又は2種以上の混合物で焼結して
得られる焼結体の抗折強度は低く、もろいという

欠点がある。

そこで、本発明者らのうちの一人は、先に、ホウ化鉄、ホウ化コバルト、ホウ化ニッケル、リン化ニッケルあるいはそれら混合物を結合剤とした二ホウ化金属焼結体およびそれら焼結体を得るためのホットプレス法、普通焼成法を提案した(特許出願番号、昭54-36398)。ホットプレス法によれば、容易に高強度な焼結体が得られるが、複雑な形状や大きな焼結体は得にくい。また普通焼成法によれば、大きな焼結体は得られるが、焼結体中に空孔が残存しやすい。空孔のない高強度焼結体を得るためには、かなりの熟練を要する。

そこで、本発明者らは、さらに研究を重ね、種々実験を行なった結果、複雑な形状や大きな焼結体が容易に得られる方法として、溶浸法が適当であることを明らかにし、この知見に基づき本発明をなすに至った。

すなわち、本発明は TiB_2 、 CrB_2 、 TaB_2 、 MnB_2 、 MoB_2 、 YB_2 、 VB_2 、 HfB_2 、 NbB_2 、 AlB_2 及び ZrB_2 など二ホウ化金属の中から選ばれた少なく

(3)

混合物を、リン化ニッケルとしてはニッケルにリンを3ないし25重量%添加させた合金をそれぞれ用いることができる。また溶浸剤としてこれらホウ化金属やリン化ニッケルを混合して用いることもできる。

溶浸法により二ホウ化金属サーメットを製造するには、2種以上の二ホウ化金属、もしくは2種以上の二ホウ化金属とホウ化物、リン化ニッケルを混合した後、この粉末を金型、ラバープレス等により成形する。この成形体を真空中、水素ガス、アルゴンガス等中性もしくは還元性雰囲気において第1次焼成を行なう。工業的に重要な二ホウ化チタンを基とする場合の第1次焼成温度は1600～2000℃が適当である。即ち、二ホウ化チタンと他種二ホウ化物との混合物のスケルトン製作にあつては1900℃前後に1時間の焼成が適当であるし、又二ホウ化チタンと他種二ホウ化物と結合剤との混合粉によるスケルトン製作にあつては1600～1700℃に1時間保持で十分である。

このようにして焼成された第1次焼成体は、真

(5)

とも2種の二ホウ化金属混合粉末、もしくはこれら混合粉末にホウ化ニッケル、ホウ化鉄、ホウ化コバルト、リン化ニッケルの中から選ばれた1種以上を混合させた粉末を成形焼成してなるスケルトンに、ホウ化ニッケル、ホウ化鉄、ホウ化コバルト、リン化ニッケルの中から選ばれた少なくとも1種の結合剤を溶浸することを特徴とする二ホウ化金属サーメットの製造方法を提供するものである。

二ホウ化金属粉末は平均粒径5μm以下の粉末を用いるのが好ましい。

一つの二ホウ化金属に他の二ホウ化金属を添加する量は3重量%以上が好ましい。特に、工業的に重要と考えられる二ホウ化チタンを基とする場合、二ホウ化金属添加量は5ないし30重量%が好ましい。

溶浸するホウ化ニッケルとしては、 NiB 、 Ni_4B_3 、 Ni_2B 、 Ni_3B 又はこれらの混合物を、ホウ化鉄としては FeB 、 Fe_2B 又はこれらの混合物を、ホウ化コバルトとしては CoB 、 Co_2B 、 Co_3B 又はこれらの

(4)

空中、水素ガス中、アルゴンガス中、中性もしくは還元性雰囲気において、あらかじめ準備された溶浸剤のかたまりと接触させ、昇温する。保持温度は溶浸剤の溶融点以上であればよいが、余り保持温度が高すぎると、第1次焼成時の形を保持しえなくなる。

このようにして得られる二ホウ化金属系サーメットは普通焼成法によるより容易に空孔のない焼成体とすることができ、切削工具、ロケット材料、熱機関連部品材料、耐摩耗材料などとして好適である。

以下実施例により、本発明をさらに詳細に説明する。

実施例1

TiB_2 粉末85重量部に TaB_2 粉末15重量部を加え、十分混合する。この混合粉末を1ton/cm²の圧力で金型により成形する。この成形体を真空中1900℃で1時間保持し、第1次焼成を行なう。この第1次焼成体の上に CoB の粉末圧縮成形体を乗せ、真空中で1700℃に1時間保持することに

(6)

より溶浸させる。このようにして得られた焼結体は密度 5.4 g/cm^3 、抗折力 150 kg/mm^2 を有していた。この焼結体の組織を観察したところ、まったく空隙は残存していなかった。

実施例 2

ニホウ化チタンに所定量のニホウ化金属を加えた粉末を圧縮成形した成形体を真空中又は水素ガス中において、1時間第1次焼成を行なった後、そのスケルトン上に結合剤圧縮成形体を乗せ、所定の温度および時間で真空中もしくは水素ガス中で溶浸させた。このようにして得た試料の組成、焼結条件及び焼結後の特性を第1表に示す。

(7)

スケルトン組成	第1次焼成の 温度と時間	溶浸剤	溶浸温度と時間	密度 (g/cm^3)	焼結体の特性		
					残存 空隙	抗折力 (kg/mm^2)	強度における密度 (kg/mm^2)
TiB ₂ -10%NbB ₂	1900℃×1時間	NiB	1700℃×1時間	5.3	なし	150	2500
TiB ₂ -15%TaB ₂	1900℃×1時間	FeB	1800℃×1時間	5.4	なし	130	2600
TiB ₂ -15%TaB ₂	1900℃×1時間	Ni ₄ B ₃	1500℃×1時間	5.5	なし	140	2500
TiB ₂ -20%VB ₂	1900℃×1時間	CoB	1700℃×1時間	5.4	なし	140	2400
TiB ₂ -5%CrB ₂	1900℃×1時間	CoB	1700℃×1時間	5.3	なし	150	2500
TiB ₂ -15%HF/B ₂	1900℃×1時間	NiB	1700℃×1時間	5.4	なし	140	2400
TiB ₂	1900℃×1時間	CoB	1700℃×1時間	5.2	5%	50	1500
TiB ₂ -1%TaB ₂	1900℃×1時間	CoB	1700℃×1時間	5.2	3%	60	1500
TiB ₂ -5%TaB ₂	1900℃×1時間	CoB	1700℃×1時間	5.3	なし	100	2000
TiB ₂ -20%TaB ₂	1900℃×1時間	CoB	1700℃×1時間	5.4	なし	150	2500
TiB ₂ -30%TaB ₂	1900℃×1時間	CoB	1700℃×1時間	5.5	なし	130	2600
TiB ₂ -40%TaB ₂	1900℃×1時間	CoB	1700℃×1時間	5.7	なし	80	2700

・第1次焼成、溶浸とも水素ガス中で行なり。
印のない試料は第1次焼成、溶浸とも真空中で行なり。

実施例 3

ニホウ化チタンにニホウ化タンタルとCoBを $84\% \text{TiB}_2 - 15\% \text{TaB}_2 - 1\% \text{CoB}$ の割合で混合し、圧縮成形する。この成形体を真空中で1700℃に1時間、第1次焼成した後、NiBの圧縮成形体をこのスケルトン上に乗せ、真空中1700℃に1時間溶浸させた。その結果、密度 5.4 g/cm^3 、残存空隙のない、抗折力 150 kg/mm^2 の焼結体を得た。

特許出願人 工業技術院長 石坂 誠一
指定代理人 九州工業技術試験所長 林 哲一

(8)